

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10254386
PUBLICATION DATE : 25-09-98

APPLICATION DATE : 14-03-97
APPLICATION NUMBER : 09061539

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : NATORI TAKEHISA;

INT.CL. : G09F 9/33 H01L 33/00

TITLE : COLOR PICTURE DISPLAY DEVICE

S1	W	W	RGB	W	W	RGB
S2	W	RGB	W	W	RGB	W
S3	RGB	W	W	RGB	W	W
S4	W	RGB	W	W	RGB	W
S5	W	W	RGB	W	W	RGB

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To realize display as good as perfect color display and to simplify structure in a state where the accuracy of picture display is maintained by setting the number of white light emitting elements equal to or above the number of picture elements consisting of red, green and blue light emitting elements put proximately to the white light emitting element.

SOLUTION: In a display device where the red, the green, the blue and the white light emitting elements are arrayed; the picture element constituted of only the white light emitting elements as one picture element is provided in addition to the picture element consisting of the red, the green and the blue light emitting elements so as to be substituted for the picture element consisting of the red, the green and the blue light emitting elements. At such a time, in relation between the number of the substituted white light emitting elements and the number of the picture elements consisting of three primary color light emitting elements, the number of the picture elements consisting of three primary color light emitting elements is $1/N$ in the case of setting the white light emitting element as 1, provided that N is a positive integer from 1 to 8. The respective picture elements are arrayed so that the picture element consisting of three primary color light emitting elements may be at the middle position of the picture elements consisting of three primary color light emitting elements in rows or columns adjacent to each other.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-254386

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 9 F 9/33

G 0 9 F 9/33

E

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平9-61539

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月14日

(71) 出願人

000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者

名取 武久

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

(54) 【発明の名称】 カラー画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 赤色、緑色、青色の発光素子からなる画素の一部を白色の発光素子で代替して、画像表示の精度を維持し、構造を簡単にして、廉価に構成したカラー画像表示装置の実現を課題とする。

【解決手段】 赤色、緑色、青色、白色を発光する複数の発光素子を配列したカラー画像表示装置において、白色発光素子Wの個数を、白色発光素子Wに近接して置かれた赤色発光素子R、緑色発光素子G、青色発光素子Bからなる画素の個数と等しいかそれ以上にすることを特徴とする。

S1	W	W	RGB	W	W	RGB
S2	W	RGB	W	W	RGB	W
S3	RGB	W	W	RGB	W	W
S4	W	RGB	W	W	RGB	W
S5	W	W	RGB	W	W	RGB

【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤色、緑色、青色、白色を発光する複数の発光素子を配列したカラー画像表示装置において、前記白色発光素子の個数を、前記白色発光素子に近接して置かれた前記赤色、緑色、青色発光素子からなる画素の個数と等しいかそれ以上にすることを特徴とするカラー画像表示装置。

【請求項2】 前記白色発光素子の個数と、前記赤色、緑色、青色の3色の発光素子からなる画素の個数との関係は、前記白色発光素子を1とした場合に前記3色の発光素子からなる画素の個数は $1/N$ であり、 N は1～8の正の整数であることを特徴とする請求項1に記載のカラー画像表示装置。

【請求項3】 前記3色の発光素子からなる画素を、互いに隣り合う行或いは列の前記3色の発光素子からなる画素の位置に対して、略中間位置にずらして配列することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のカラー画像表示装置。

【請求項4】 前記発光素子の配列を、前記3色の発光素子からなる画素が1方向の一直線上に並んで位置しないようにすることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3に記載のカラー画像表示装置。

【請求項5】 前記発光素子の配列を、前記緑色発光素子と前記白色発光素子が一直線上に位置するようにすることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のカラー画像表示装置。

【請求項6】 前記発光素子の配列は、前記3色の発光素子を水平直線上に並べてなる画素内で前記緑色発光素子を外側に置き、その反対側の色素子の上下に白色発光素子が来るように配置することを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載のカラー画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大型画面で、且つ遠くからでも良く見える、所謂大型画面表示装置に関するものであり、特に赤色、緑色、青色の発光素子、例えば発光ダイオードを用いたカラー画像表示装置に関し、赤色、緑色、青色の発光素子の他に、白色の発光素子を用い、比較的安価に高解像度の表示を実現する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】発光ダイオードを用いたカラー画像の表示は、赤色、緑色、青色の3原色の発光ダイオードを1画素として構成し、この1画素をマトリックス状に並べ、それぞれの画素をカラー表示させ、マトリックス全体にカラー画像を表示する大型の画面ディスプレイの構造が周知である。

【0003】このようなディスプレイの例として、画面サイズが(8.8×6.8)m、画素ピッチが33mmのものについて述べる。この例では、使用する3原色の

発光ダイオードは、青色用発光ダイオードが(InGa_N)の材料であり、その発光波長は450nmである。また、緑色用発光ダイオードが(GaP:N)の材料であり、発光波長は略565nmであり、赤色用発光ダイオードが(GaAlAs)の材料であり、発光波長は略660nmである。1画素は青色用発光ダイオードが5個、緑色用発光ダイオードが16個、赤色用発光ダイオードが4個で構成される。

【0004】このような構造のディスプレイは、最大輝度が3,000(cd/m²)で、色温度は6,500K(ケルビン)であり、視野角が水平80度、垂直30度でビル壁面等に取付け、宣伝広告用に使用される。

【0005】もう1つの例として、画面サイズが(4.6×3.3)m、画素ピッチが16mmのものについて述べる。この例では、使用する3原色の発光ダイオードは、青色用発光ダイオードが(InGa_N)の材料であり、その発光波長は450nmである。また、緑色用発光ダイオードも(InGa_N)の材料であり、その発光波長は略525nmである。さらに、赤色用発光ダイオードが(GaAlAs)の材料であり、発光波長は略660nmである。そうして1画素は青色用発光ダイオードが1個、緑色用発光ダイオードが2個、赤色用発光ダイオードが2個で構成される。

【0006】このような構造のディスプレイは、最大輝度が4,500(cd/m²)で、色温度は7,000K(ケルビン)であり、視野角が水平80度、垂直30度でビル壁面等に取付け、宣伝広告用に使用される。

【0007】図19は、1画素が青色用発光ダイオードが1個、緑色用発光ダイオードが2個、赤色用発光ダイオードが1個で構成された従来の発光ダイオードディスプレイにおける各発光ダイオードの配置を示す図である。図でBが青色用発光ダイオード、Gが緑色用発光ダイオード、Rが赤色用発光ダイオードであり、各画素でのこれらの発光ダイオードの位置は固定されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術として上記に説明した3原色を用いた発光ダイオードによるカラー画像表示装置においては、1画素につき必ず3色の発光ダイオードを必要としていたため、コスト的に高価になり、且つ構成も複雑になると云う問題点があった。

【0009】即ち、発光ダイオード等の発光素子を使用した大画面のカラー表示をさせるためには、

(1) 光学特性の改善を目的として、指向性の改善、光利用効率の改善、ユニフォミティー、コントラスト、混色性の改善が必要である。

【0010】(2) また電氣的特性においては、効果的な階調のつけかた、低消費電力化の検討、大電流電源の開発、 γ 補正の検討が必要である。

【0011】(3) さらに高密度化の問題に関しては、

熱処理対策、実装技術及び量産技術の確立、つなぎ目対策、設置及び防水構造の検討等が必要である。

【0012】(4) また発光ダイオードの特性の向上という面では、特に青色用発光ダイオードの低コスト化を図る必要があり、そのために研究開発部門における積極的な技術交流を促進させることが必要である。

【0013】(5) 特に緑色用発光ダイオードに関しては、高輝度化及び色純度の改善が必要であり、そのため画素配列の最適化、材料[InGaP]の採用、[AlInGaP]の短波長化、材料[InGaP]の低コスト化を図る事、及び研究開発部門における積極的な技術交流を促進させることが必要である。

【0014】この内、特にマトリックス状に配設された3原色の発光ダイオードで構成する1画素において、青色用発光ダイオードと緑色用発光ダイオードの効率のよい削減、及び削減された発光ダイオードに基づいてマトリックス状に配列されたカラー用画素の配列状態の改善、及び階調の制御等に解決しなければならない課題を有している。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係るカラー画像表示装置は、赤色、緑色、青色、白色を発光する複数の発光素子を配列したカラー画像表示装置において、赤色、緑色、青色の発光素子からなる画素の他に、白色の発光素子だけで1画素を構成した画素を設け、赤色、緑色、青色の発光素子からなる画素に代替するようにした。

【0016】この時、代替した白色の発光素子の個数と、3原色発光素子からなる画素との個数との関係は、白色の発光素子を1とした場合に3原色発光素子からなる画素の個数は $1/N$ であり、このNは1～8の正の整数である。また各画素の配列は3原色発光素子からなる画素が、互いに隣り合う行或いは列の3原色発光素子からなる画素に対して、中間位置になるように配列する。さらに、3原色発光素子からなる画素の配列は、3原色発光素子からなる画素が1方向の直線状に並ばないようにする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る白色で3原色を代替したカラー画像表示装置について図を参照にして詳細に説明する。特に以下の項目を〔1〕前提条件、

〔2〕全体構成、〔3〕単位パネルの構造、〔4〕単位パネルの白色の代替方法、ことに白色発光ダイオードによる画素数Wと赤、緑、青の3原色ダイオードによる画素数RGBとの比が(1) $W:RGB=1:1$ の場合、(2) $W:RGB=2:1$ の場合、(3) $W:RGB=3:1$ の場合、〔5〕単位パネルの制御、〔6〕応用例、(1) 文字と画像を表示するシステム構成、(2) 画像のみを表示するシステム構成、(3) パソコンのモニターに使用するシステム構成、の順に説明する。

【0018】〔1〕前提条件

本発明は人間の目の、色に対する特有の性質を利用するものであり、そのため色の全般的な性質等の理解が前提となる。即ち、色は、光の波であり、その光は所定の波長をもっており、この光の波長の範囲は紫外線、可視光線、赤外線と呼ばれている。

【0019】このうち人間の目に感じる波長は、380nmから780nmの範囲の可視光線で、色として見える光である。この光の波長ごとの色の分布は、

400～450nm	青紫
450～500nm	青
500～570nm	緑
570～590nm	黄
590～610nm	橙
610～700nm	赤

となる。
【0020】一方、光の波長(色相)についても眼の感度は一様ではない。例えば、図1に示すように、明るい時と、暗いときの眼が色光線に感じる割合は、明るい時は波長の長い、赤の領域が広い範囲まで識別でき、反面、波長の短い紫の領域の識別が難しくなる。暗い時は、当然、全体的に識別し難くなるが、比較的赤が識別し難く、紫が識別し易いということになる。

【0021】又、図2に示すように、各色の分光光線が同じ強さ、例えば太陽光線のようなエネルギー白色光線が、眼に到達するときの色感覚の割合、即ち、目に存在するといわれている赤、緑、青の3原色の夫々に感じる3色の受光器を感じる割合は、受光器毎に異なった感度を有しており、夫々の分光光線はお互いに重なっており、それらの和は視感度曲線に等しく、図1に示した明るい時の視感度曲線と同じである。

【0022】図2から分かるように、肉眼の網膜にあると仮定される3色の受光器の分光曲線は、青が一番感度が悪く、次に赤であり、緑が一番感度が良いことがわかる。(青の受光器の分布密度は他の色と比べ低い。)

【0023】またミドルトンとホルムスの実験では、色の面積を狭くしていくと全ての色はオレンジ系とシアン系とを感じる様になる。さらに狭面積にしていくと、明暗だけで色を感じなくなる。

【0024】この原理に基づき、NTSC方式等カラーTVでは、色信号0.5MHz・輝度信号3MHz程度で画像を再生している。

【0025】従って画素をマトリックス状に配列してカラー画像を表示するためには、全ての画素を3原色で構成する必要はなく、一部を白色画素で代替してもカラー画像表示に影響をしないはずである。

【0026】このようにして本発明に係る実施例においては、3原色からなる発光ダイオードを視覚的に均等になるように配列する。且つ3原色の発光ダイオードと白色発光ダイオードの光量の度合いを目に写る色の性質に

基づいて適宜変化できるようにして正規なカラー画像として表示することである。

【0027】[2]全体構成

本発明を実施するに際し、その装置の全体構成を把握することは不可欠のことである。本発明に係る装置1は、図4に示すように、統括制御部2と、単位パネル制御部3と、単位パネルの数に対応した数だけ設けられた駆動制御部4と、単位パネル5を組み合わせて形成されているディスプレイパネル6とから構成されている。

【0028】統括制御部2は、所謂パソコン等を用いて人が対話形式でアクセスできる構成となっており、ディスプレイパネル6にカラー表示する文字や画像データ（ビデオ信号、R、G、B）と単位パネル5を制御する信号HS、VSを出力することができ、単位パネル制御部3に接続されている。

【0029】単位パネル制御部3は、統括制御部2からの信号HS、VSに基づいた駆動制御部4に画像データ（R、G、B等）を出力するものであり、ディスプレイパネル6に組み込まれている単位パネル5に接続されている夫々の駆動制御部4、・・・、4に接続されている。

【0030】駆動制御部4は、単位パネル5の輝度、階調動作を制御するものであり、ディスプレイパネル6に組み込まれている夫々の単位パネル5にデータを出力するものであり、3原色を構成する単位画素毎で、且つ各色毎に最大256色階調までの制御が可能である。また、代替された白色用発光ダイオードも発光ダイオードに流れる電流を、例えば20mA～80mAまで適宜変化させることによって輝度を制御することができる。さらに、単位パネル5がS1～S16行の場合に、4行を1組にした時（S1～S4、S5～S8、S9～S12、S13～S16）には、S1、S5、S9、S13行で同時に4行分の階調動作を制御して点灯動作させることができる。8行を1組にした場合には、S1行とS9行で同時に8行の階調動作を行って点灯動作させることができる。

【0031】ディスプレイパネル6は、画素ピッチが6mm、画面サイズが（3.2×2.4）m、画素数が76,800個で構成されている。

【0032】このような構造からなるディスプレイパネル6においては、色温度6,500K（ケルビン）の時の最大輝度は500（cd/m²）である。視野角は、水平90度、垂直30度である。

【0033】このような大画面を構成するためには、所定大きさの3原色からなる単位パネル5を形成し、この単位パネル5を組み合わせて、上記説明した（3.2×2.4）mの大画面を形成する。

【0034】[3]単位パネルの構造

単位パネル5は、図5に示すように、幅及び高さが94.4mmの正方形に形成し、端部のピッチを2.6mm、その他の画素のピッチを6mmとして縦16個、横

16個の画素を配列する構造である。この数値は説明の便宜のために使用したものでこれに限定されないことは勿論のことである。

【0035】このような構造をした単位パネル5の夫々の画素（以下、単位画素と云う）7に、赤色、緑色、青色用の3個の発光ダイオードあるいは白色用1個の発光ダイオードを配設する。

【0036】本実施例で使用される発光ダイオードの特徴は、青色用発光ダイオードが[InGa_N]の材料で形成され、発光波長が450nmの時に軸上光度が40mcdであり、緑色用の発光ダイオードが[GaP]の材料で形成され、発光波長が略555nmであり、その時の軸上光度が6mcdであり、赤色用発光ダイオードが[GaAlAs]の材料で形成され、発光波長が略660nmの時に軸上光度が25mcdであり、白色用発光ダイオードが[InGa_N]の材料にYAG蛍光体を塗布して形成され、色温度8,000Kの時に軸上光度が60mcdである。これらの発光ダイオードの組み合わせに限定されないことは勿論のことである。

【0037】個々の単位画素7に配設される3原色からなる発光ダイオードの配列状態は、図6に示すように、図面に向かって左から2個の緑色用発光ダイオード（以下Gと云う）、赤色用発光ダイオード（以下Rと云う）、青色用発光ダイオード（以下Bと云う）の順に一定の間隔をおいて整列された状態となっている。このようにRを挟むようにして両側にGとBを配列したのは、発光した時の混色性を高めることができるからである。

【0038】2個のGは、高さ1.6mm、幅0.8mmの長方形に形成されており、縦方向に並列して、間隔0.4mmあけた状態に配列されている。

【0039】Rは、Gとその大きさを同じくし、高さ1.6mm、幅0.8mmの大きさからなる長方形に形成し、図6においてGの右側に間隔0.4mmあけて平行に且つ2個のGの丁度中間位置になるように配設する。

【0040】Bは、高さ3.0mm、幅2.0mmの長方形に形成し、図6においてRの右側に間隔0.4mmあけて平行に、且つRと縦の中心が同じくするように配設する。

【0041】個々の単位画素7に配設される白色用発光ダイオード（以下Wと云う）の配列の方法は、図7に示すように3原色からなる画素を左右上下から取り囲むように置き、画素内のWの中心位置は上下にある緑色用発光ダイオード（G）の中心位置に並ぶような位置にする。

【0042】Wは、縦3.0mm、幅2.0mmの長方形に形成する。このようにBとWの大きさが大きいのは、BとWがフレームを設けた構造となっているためであり、もしフレームがない構造の場合は、図8に示すように、BもG及びRと同じ大きさにし、Bの配置はRの

右側に間隔0.4 mmあけて平行に配設するようにする。

【0043】このように3原色のR、G、BあるいはWを図5で示した単位画素7位置に配設することにより、各単位画素7にカラー表示あるいは画像表示をし、単位パネル5全体としてカラー画像表示できるのものである。尚、この単位パネル5を構成する各R、G、Bの駆動電圧は、G及びRが2.2ボルトであり、B及びWは3.6ボルトである。この制御については、1ラインに16個の単位画素7を配設し、これを16行からなる単位パネル5を4等分して4行を1組とする。そして、4等分した4行の夫々の1番目から順に同時に駆動制御するようにしてカラー表示を行なう。

【0044】又、4等分でなくとも2等分にして、8行を1組として駆動制御を行なってもよい。このように2等分した場合には8行を1組にした夫々から独立した端子を取り出して駆動制御することができる構造となっている。

【0045】[4] 単位パネルの白色用発光ダイオードの代替方法

先ず、上記図6及び図8を用いて説明した赤色、緑色、青色の3原色を発光する発光ダイオードを一組にした画素(以下、3原色発光画素と云う)と、白色を発光する発光ダイオードとを組み合わせるマトリックス状に配列するに際し、普通の画像や白色文字表示の場合は大きな問題はないが、カラー文字表示の場合は文字の大きさによって、まばらに点灯することが気になることがある。

【0046】単純に3原色発光画素を規則正しく並べると、特定の線が目立ってしまう現象がおきる。そこで3原色発光画素の配置をある方向が目立つ整列状態にすること、即ち、極端な連続した行、列、及び所定の角度を持った斜め線状態にすることを回避するようにする。言い換えれば3原色発光画素をひとかたまりにすることを回避し、どの方向にもできるだけ均一に分布させれば良い。

【0047】一方、3原色発光画素に替える白色の発光ダイオードの数を多く使用することができればその分コストの削減及び制御機構の簡素化に繋がる。

【0048】以下、白色発光ダイオードによる画素数Wと赤、緑、青の3原色ダイオードによる画素数RGBとの比をそれぞれ、(1) $W:RGB=1:1$ 、(2) $W:RGB=2:1$ 、(3) $W:RGB=3:1$ にした場合のマトリックスの配列状態の具体例について図を参照にして説明する。

【0049】(1) $W:RGB=1:1$ の場合

図9に示すように単にW、RGBの順に配列すると行を見るとW、RGBが交互になり理想的となるが、列を見るとWとRGBとに分かれてしまう。この状態で発光させると横の色解像度が縦の色解像度の半分になってしまう好ましくない。

【0050】そこで、図10に示すように、一行目S1の行にはWとRGBが交互になるように配列し、且つ2行目S2には上の行S1と同じくならないようにRGBとWを配列して、列側もWとRGBを交互に配列する。即ち、チェッカーフラグタイプの模様にする。このようにすることにより、列及び行に関しては交互に配列された状態となっているために視覚的に均等な配列状態となり、縦横の色解像度が等しくなる。ただし斜め方向にはWとRGBは連続して整列された状態となるが左上がり右上がりどちらも同じ状態のため目立つことはない。

【0051】(2) $W:RGB=2:1$

図11に示すように、Wが2個に対してRGBを1個使用して、2個のWと1個のRGBとを規則正しく行に配列した場合には、配列した一部分に斜め方向一列にRGBが並んでしまう場合がある。この状態でカラー表示すると、斜め線が目立ち好ましくない。そのため、図12に示すように、2個のWと1個のRGBとを行に配列することは変えないで次の行のWとRGBと配列状態を変える。即ち、図12においては、4行目S4でRGBを1個手前に配列した状態にし、次の5行目S5においてRGBを1個手前になるように配列する。このようにWを2個、RGBを1個使用した行の配列パターンを変化させないで次の行の配列パターンを相対的に前後させるようにして、RGBが列、行、及び斜め方向に一列に連続するパターン配列を回避して、視覚的に均等な状態となり、あたかも完全な3原色によるカラー表示であると錯覚させることができるのである。

【0052】(3) $W:RGB=3:1$

図13において、Wを3個、RGBを1個使用したパターンで行に配列すると、RGBが斜め方向に一列に並んだ状態になってしまい、上記(2)と同様に、この状態でカラー表示すると斜め線が目立ってしまう。そのため、3個のWと1個のRGBとの配列パターンを変えることなく全体として調和された配列状態にする必要がある。

【0053】そのため、図14に示すように、2行目S2のWとRGBのパターン配列を1行目S1の配列に対して、RGBを2つ手前になるようにしたパターン配列とし、3行目S3ではRGBを2個前に進ませたパターン配列とし、4行目S4ではRGBを2つ遅らせたパターン配列とし、5行目S5では、RGBを2個進ませた配列パターンとする。このようにすることにより、列は勿論のこと、行も斜め方向に一列に連続したRGBの配列状態、RGBが1方向の直線となることも回避できるのである。

【0054】上記(1)～(3)に示したように、RGBに対してWの個数を多くする構造にして、行の繰り返しパターン配列を変えることなく、行毎にずらした配列状態にすることにより、白色の発光ダイオードで代替した構造にしても、視覚的に均等な状態となり、あたかも

RGBのみで構成しているが如く錯覚を起こさせる表示を可能にすることができる。このWとRGBとの比は上記説明した $W:RGB=1:1\sim3:1$ の比に限定されることがなく $W:RGB=4:1\sim8:1$ 等にもすることができる。従って、三原色画素の個数と白色の発光素子の個数との関係は、白色の発光素子を1とした場合に三原色画素の個数を $1/N$ とし、Nを1～8の正の整数にした代替は極めて簡単に実現できるのである。

【0055】しかも、白色発光素子代替は未発光部分を増加させる役目があり、増加すると外光反射を減少させ、発光部分とのコントラスト比を増加させることができる。

【0056】又、この白色発光素子近傍位置の3～4カ所を、単位パネルを取り付ける支柱位置とすることもできる。

【0057】〔5〕単位パネルの制御

図15は、単位パネル制御部3の概略の回路ブロック図であり、A/D変換器8A、8B、8C、8Dと、タイミング回路9と、インターフェースFIFO回路10とから構成されている。各々の接続状態は以下に説明するようになっている。尚、全体構成は前記図4で説明したのでそちらを参照にしてもらいたい。

【0058】A/D変換器8A、8B、8C、8Dの入力側は、統括制御部2からのR、G、B、W入力端子に接続されており、その出力側はインターフェースFIFO回路10に接続され、その制御端子はタイミング回路9のクロック信号CKラインに接続されている。

【0059】タイミング回路9の入力側は、HS/V信号入力端子に接続し、その出力側のクロックCKラインはA/D変換器8A、8B、8C、8Dと、インターフェースFIFO回路10に接続され、水平制御信号HDラインはインターフェースFIFO回路10に接続され、垂直制御信号VDラインはインターフェースFIFO回路10に接続されている。

【0060】インターフェースFIFO回路10の出力側は、青色用出力データ出力信号B1～B8、赤色用データ出力信号R1～R8端子、緑色用データ出力信号G1～G8端子、白色用データ出力信号W1～W8端子、リセット出力信号RE、セレクト出力信号SE、ブライト出力信号BR、オシレータ出力信号OSCに接続されている。

【0061】このような構成からなる単位パネル制御部3は、統括制御部2からのビデオ信号をデジタル信号にすると共に入力されたデータから順に、信号HS/Vにより特定した駆動制御部4にデータを出力するのである。

【0062】〔6〕応用例

このように特定色を間引いた3原色の発光ダイオードによるディスプレイパネルは、屋内、屋外に設置されるディスプレイに限定されることがなく、以下に示すような装

置に構成することもできる。以下、その応用例の一部を説明する。

【0063】(1)文字、画像を表示する装置構成

図15に示すように、装置1Aは、ビデオ信号を入力し、且つ適宜キーボードから文字を入力してビデオ信号状に重畳する装置であり、統括制御部2Aと、単位パネル制御部3Aと、駆動制御部4Aと、ディスプレイパネル6とから構成されている。

【0064】統括制御部2Aは、キーボード23を備えたパソコン24と、ビデオキャプチャー25とから構成され、適宜キーボード23入力ができる構成になっている。

【0065】単位パネル制御部3Aは、タイミングコントローラ26と、A/D変換器27とから構成され、単位パネル5への画像データの供給と共に文字情報をも供給する。

【0066】駆動制御部4Aは、インターフェース28から構成され、画像データと文字情報とをディスプレイパネル6に供給する。

【0067】このような構成にすることにより、大画面のディスプレイパネル6を利用して、適宜変化した画面を構成することができる、しかも画面表示のみでなく、文字情報も大きく表示できるため宣伝等に極めて有効的に作用する。

【0068】(2)画面のみを表示する装置の構成

図16に示すように、ビデオ信号をディスプレイパネル6に表示するようにした装置1Bであり、統括制御部2Bと、単位パネル制御部3Bと、駆動制御部4Bと、ディスプレイパネル6とから構成されている。

【0069】統括制御部2Bは、RGBデコーダ29とA/D変換器30とから構成され、ビデオ信号、例えばNTSCの各チャンネルのテレビ信号をそのまま大型のディスプレイパネル6に写し出すことができる構成となっている。

【0070】単位パネル制御部3Bは、タイミングコントローラ31と、RGBコントローラ32と、マトリックス33とから構成され、ビデオ信号を単位パネル5へ供給する。

【0071】駆動制御部4Bは、インターフェース34で構成されは、ビデオ信号からなる画像データをディスプレイパネル6に供給する。

【0072】このような構成にすることにより、大画面のディスプレイパネル6を利用して、ビデオ信号からなる適宜変化した画面を表示することができ、例えば宣伝用のビデオ信号を繰り返し表示するネオンの役目にもなり、且つ好みの画像を表示することを構造を簡単にして実現できる。

【0073】(3)パソコンのモニターに使用するシステム構成

図17に示すように、モニターからの信号をディスプレ

イパネル6に表示するようにしたシステム1Cであり、制御部2Cと、駆動制御部4Cと、ディスプレイパネル6とから構成されている。

【0074】制御部2Cは、キーボード35を備えたパソコン36で構成され、パソコン36からの制御信号が、即ち画像データとして出力される。

【0075】駆動制御部4Cは、インターフェース37を備え画像データをディスプレイパネル6に供給する。

【0076】このような構成にすることにより、大画面のディスプレイパネル6を利用して、適宜モニターからの画像データを表示することができ、パソコン36で適宜編集等して作成した画像を表示されることができるのである。尚、パソコン36に限定されないことは言うまでもない。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1の発明は、赤色、緑色、青色、白色を発光する複数の発光素子を配列したカラー画像表示装置において、白色発光素子の個数を、白色発光素子に近接して置かれた赤色発光素子、緑色発光素子、青色発光素子からなる画素の個数と等しいかそれ以上にすることを特徴とする。

【0078】このように、赤色、緑色、青色の発光素子からなる画素を、一部、白色の発光素子で代替したことにより、完全なカラー表示に見劣りしない表示が可能で、画像表示の精度を維持した状態で構造を簡単にすることができる。ことに代替した白色の発光素子は、青色の発光素子と略同価格であり、代替した部分では他の赤色・緑色の発光素子を削減することができ、さらに、ドライブ回路も1/3で済むので、これによって低コスト化を実現することができる。また、間引いた部分の未発光部分の増加により発光部分とのコントラスト比が増加して明瞭な画面表示をすることができる。

【0079】本発明の請求項2の発明は、白色発光素子の個数と、赤色、緑色、青色の3色の発光素子からなる画素の個数との関係を、白色発光素子を1とした場合に3色の発光素子からなる画素の個数を1/Nにする。このNは1～8の正の整数とする。

【0080】このように、3原色発光素子からなる画素の個数と白色の発光素子との個数との関係は、白色の発光素子を1とした場合に3原色発光素子の個数は1/Nであり、このNが1～8の正の整数であることにより、代替する個数を所定範囲内で自由に変化させることができ、環境にあった柔軟な代替割合を設定することができる。

【0081】本発明の請求項3の発明は、3色の発光素子からなる画素を、互いに隣り合う行或いは列の3色の発光素子からなる画素の位置に対して、略中間位置にずらして配列することを特徴とする。

【0082】このように、3原色発光素子からなる画素を、互いに隣り合う行或いは列の3原色発光素子からな

る画素に対して中間位置になるように配列したことにより、3原色発光素子からなる画素を平均してちりばめた状態にして視覚的に均等にすることができ、完全なカラー画像表示の精度を維持して、低コスト化及び構造の簡略化を図ることができる。

【0083】本発明の請求項4の発明は、発光素子の配列を、3色の発光素子からなる画素が1方向の一直線上に並んで位置しないようにすることを特徴とする。

【0084】このように、3原色発光素子からなる画素が1方向の直線とならないようにしたことにより、カラー表示の精度を維持することができる。

【0085】本発明の請求項5の発明は、発光素子の配列を、緑色発光素子と白色発光素子が一直線上に位置するようにすることを特徴とする。

【0086】このように、緑色発光素子と白色発光素子が直線上なるようにしたことにより、画像表示の精度を維持することができる。

【0087】本発明の請求項6の発明は、発光素子の配列は、3色の発光素子を水平直線上に並べてなる画素内で緑色発光素子を外側に置き、その反対側の色素子の上下に白色発光素子が来るように配置することを特徴とする。

【0088】このように、3色の発光素子を水平直線上に並べてなる画素内で緑色発光素子を外側に置き、その反対側の色素子の上下に白色発光素子が来るようにすることにより、発光時の混色性を高め高精細な画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】明るい時と暗い時の肉眼の比視感度曲線を示した説明図である。

【図2】肉眼の網膜にあると仮定される3色受光器の分光感度曲線を示した説明図である。

【図3】色度図を平均化した図である。

【図4】本発明に係る装置の全体構成を示した説明図である。

【図5】本発明に係る装置の単位パネルを示した説明図である。

【図6】本発明に係る装置の単位画素を示した説明図である。

【図7】本発明に係る装置の各画素の発光ダイオードの配置を示す説明図である。

【図8】本発明に係る装置の単位画素を示した説明図である。

【図9】本発明に係る装置の白色の発光素子で3原色画素を代替した時の、良くない配列状態を示した説明図である。

【図10】本発明に係る装置の白色の発光素子で3原色画素を代替した時の、良い配列状態を示した説明図である。

【図11】本発明に係る装置の白色の発光素子で3原色

画素を代替した時の、良くない配列状態を示した説明図である。

【図12】本発明に係る装置の白色の発光素子で3原色画素を代替した時の、良い配列状態を示した説明図である。

【図13】本発明に係る装置の白色の発光素子で3原色画素を代替した時の、良くない配列状態を示した説明図である。

【図14】本発明に係る装置の白色の発光素子で3原色画素を代替した時の、良い配列状態を示した説明図である。

【図15】本発明に係る装置の単位パネル制御部の構成を示した略示的ブロック図である。

【図16】本発明の応用例である文字と画像を表示するシステム構成を示した説明図である。

【図17】本発明の応用例である画像のみを表示するシステム構成を示した説明図である。

【図18】本発明の応用例であるに係る装置の応用例のパソコンのモニターに使用したシステム構成を示した説

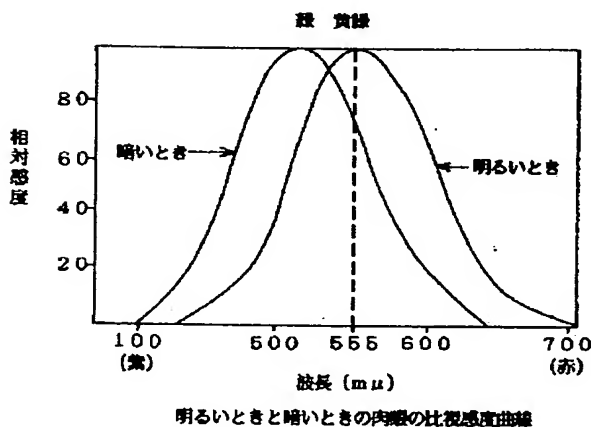
明図である。

【図19】従来の画像表示装置の発光ダイオードの配置を示す説明図である。

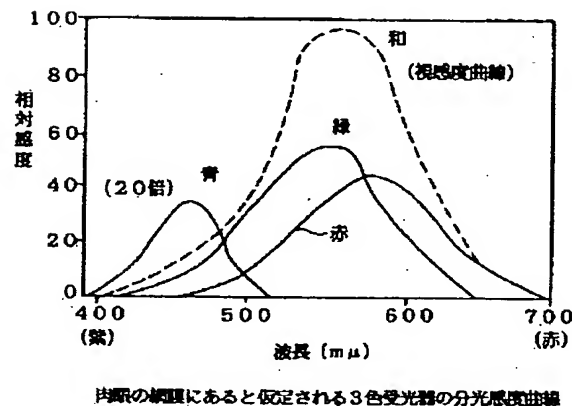
【符号の説明】

1、1A、1B、1C……装置、2、2A、2B……統括制御部、2C……制御部、3、3A、3B……単位パネル制御部、4、4A、4B、4C……駆動制御部、5……単位パネル、6……ディスプレイパネル、7……単位画素、8A、8B、8C、8D……A/D変換器、9……タイミング回路、10……インターフェースFIFO回路、23……キーボード、24……パソコン、25……ビデオキャプチャー、26……タイミングコントローラ、27……A/D変換器、28……インターフェース、29……RGBデコーダ、30……A/D変換器、31……タイミングコントローラ、32……RGBコントローラ、33……マトリクス、34……インターフェース、35……キーボード、36……パソコン、37……インターフェース。

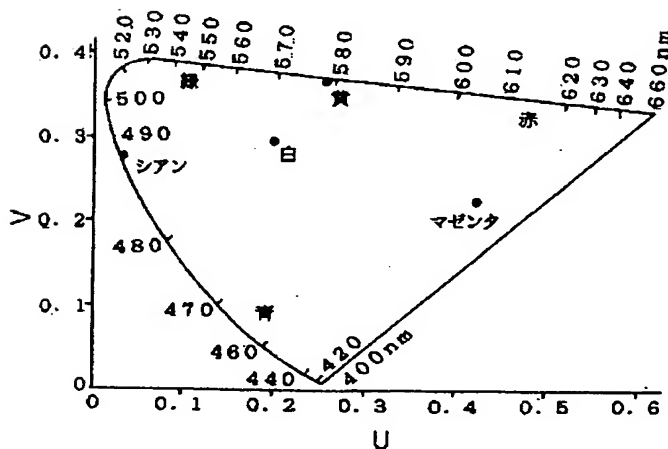
【図1】



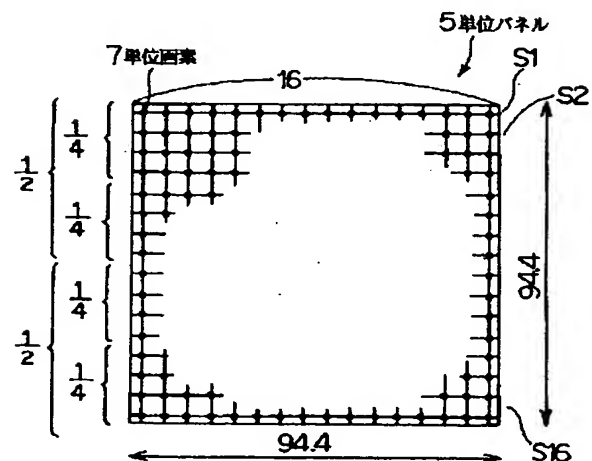
【図2】



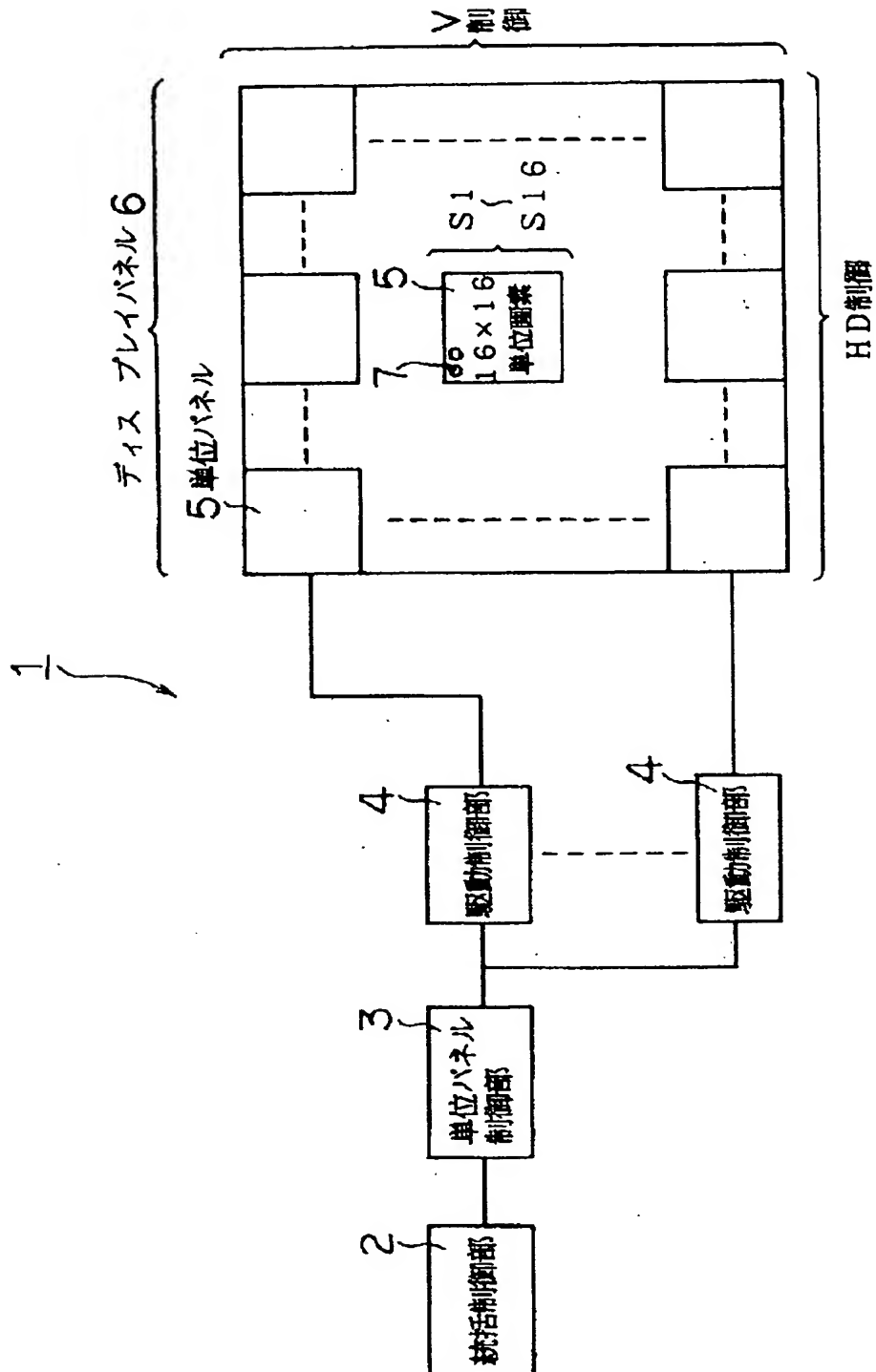
【図3】



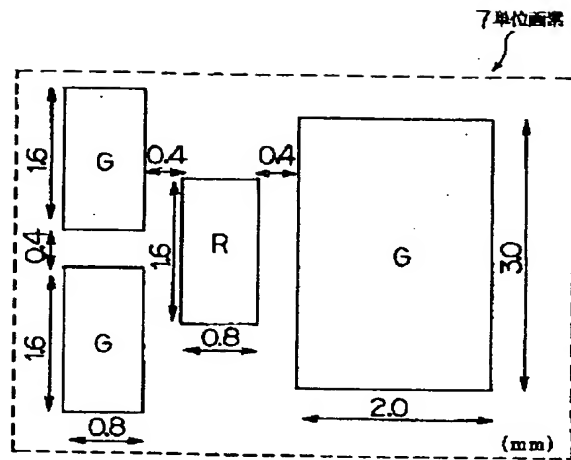
【図5】



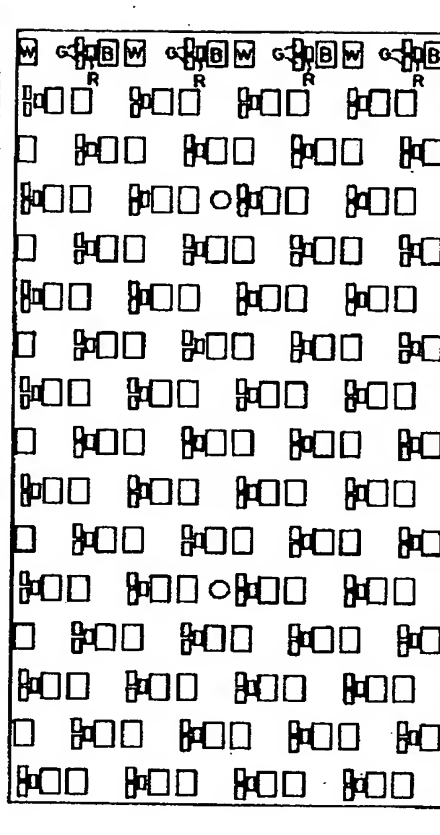
【図4】



【図6】



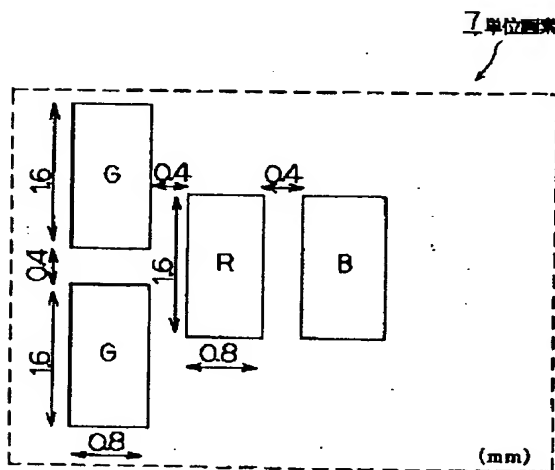
【図7】



【図9】

S1	W	RGB	W	RGB
S2	W	RGB	W	RGB
S3	W	RGB	W	RGB
S4	W	RGB	W	RGB

【図8】



【図10】

S1	W	RGB	W	RGB
S2	RGB	W	RGB	W
S3	W	RGB	W	RGB
S4	RGB	W	RGB	W

【図11】

S1	W	W	RGB	W	W	RGB
S2	W	RGB	W	W	RGB	W
S3	RGB	W	W	RGB	W	W
S4	W	W	RGB	W	W	RGB
S5	W	RGB	W	W	RGB	W
S6	RGB	W	W	RGB	W	W

【図12】

S1	W	W	RGB	W	W	RGB
S2	W	RGB	W	W	RGB	W
S3	RGB	W	W	RGB	W	W
S4	W	RGB	W	W	RGB	W
S5	W	W	RGB	W	W	RGB

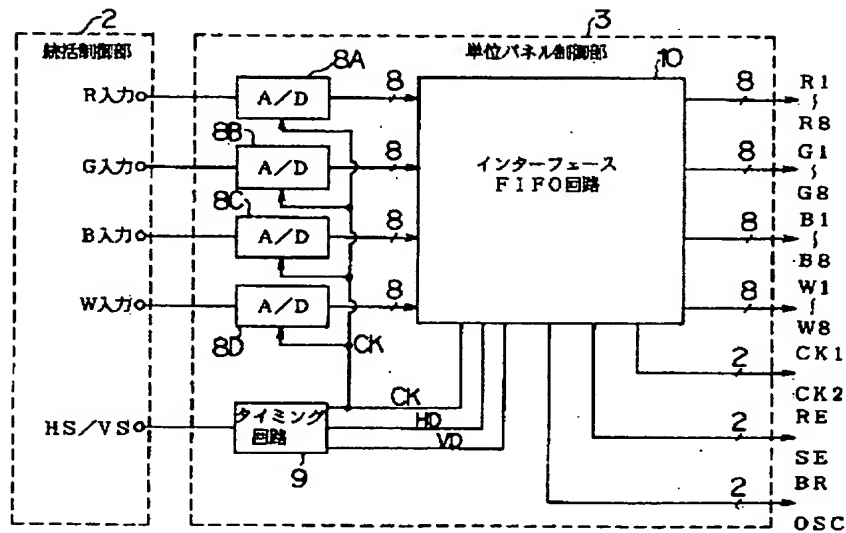
【図13】

S1	W	W	W	RGB	W	W	W	RGB
S2	W	W	RGB	W	W	W	RGB	W
S3	W	RGB	W	W	W	RGB	W	W
S4	RGB	W	W	W	RGB	W	W	W
S5	W	W	W	RGB	W	W	W	RGB
S6	W	W	RGB	W	W	W	RGB	W
S7	W	RGB	W	W	W	RGB	W	W

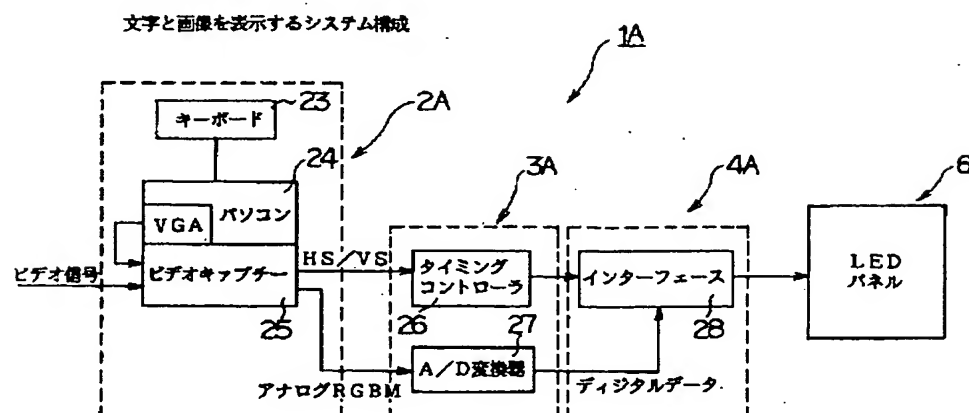
【図14】

S1	W	W	W	RGB	W	W	W
S2	W	RGB	W	W	W	RGB	W
S3	W	W	W	RGB	W	W	W
S4	W	RGB	W	W	W	RGB	W
S5	W	W	W	RGB	W	W	W

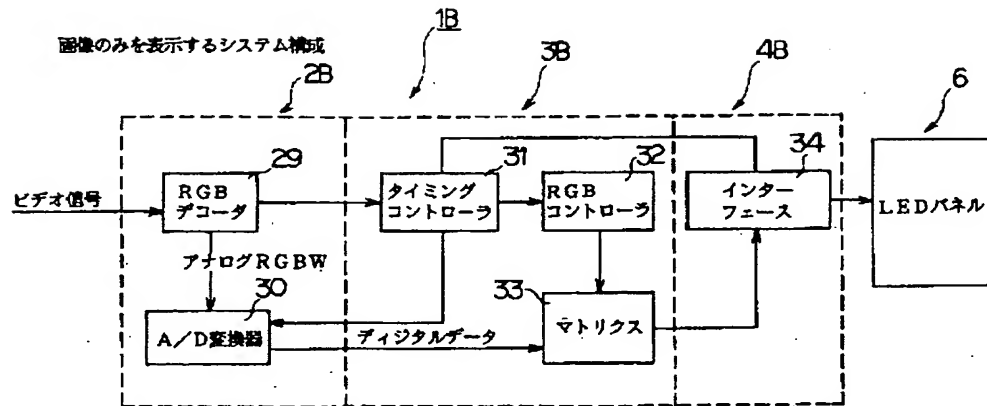
【図15】



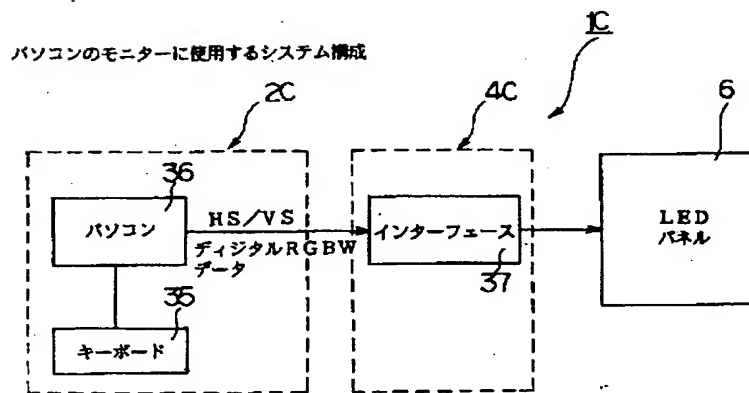
【図16】



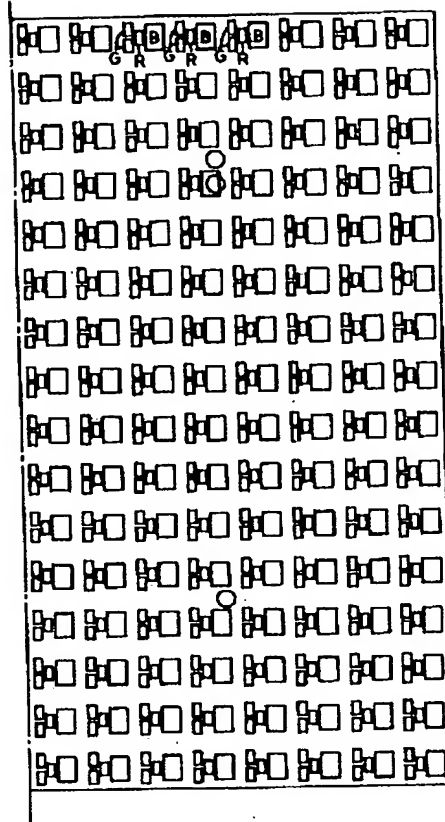
【図17】



【図18】



【図19】



THIS PAGE BLANK (USPTO)